

PTS. TRƯƠNG SĨ KỲ
VIỆN HẢI DƯỠNG HỌC NHA TRANG



KỸ
THUẬT
NUÔI

Cá ngựa

ở biển
Việt Nam



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

PTS. TRƯƠNG SĨ KỲ

-*-

VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC NHA TRANG

23795

Kỹ thuật

Nuôi cá ngựa ở biển Việt Nam

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

TP. HỒ CHÍ MINH - 2000

LỜI NÓI ĐẦU

Cá ngựa (**Hippocampus**) thuộc bộ phụ cá Chia Vôi, họ Syngnathidae. Các loài cá ngựa chỉ ở trong một giống **Hippocampus** và xuất hiện cách đây ít nhất 40 triệu năm. Kích thước của các loài cá này thay đổi khá lớn, loài nhỏ nhất *H. minotaur* chỉ dài 10 – 20 mm, trong khi đó loài lớn nhất dài đến 300 mm (loài *H. ingens*, *H. kelloggi*). Chúng phân bố chủ yếu ở vùng biển Ấn Độ – Tây Thái Bình Dương. Theo danh mục trên thế giới thì có gần 150 loài cá ngựa, nhưng thực tế chỉ có khoảng 35 loài, còn lại chỉ là những tên đồng vật (synonym).

Đây là loài cá có hình dáng kỳ lạ, đầu giống đầu ngựa, mõm hình ống, không có răng, thân không có vây. Đuôi dài dùng để bám, không có vây đuôi như các loài cá thông thường khác. Cá thường bơi đứng, di chuyển chậm. Cơ thể có nhiều vòng xương thân và đuôi. Do khả năng di chuyển chậm nên để tránh kẻ thù, cá ngựa thường sống “ngụy trang” trong các thảm cỏ biển, rạn đá, rạn san hô, màu sắc cơ thể có thể thay đổi theo môi trường sống để trốn tránh kẻ thù. Cá ngựa là loài lưỡng hình giới tính, có nghĩa là có sự sai khác giữa con đực và con cái theo hình thái ngoài: cá ngựa đực trưởng thành có túi ấp nằm dưới phần bụng, cá ngựa cái không có túi này. Đây là dấu hiệu sinh dục thứ cấp.

Các loài thuộc giống cá ngựa không có giá trị về thực phẩm, nhưng được tính cao, nên được nhân dân ta dùng làm thuốc chữa bệnh. Ở các nước phương Tây cá ngựa được nuôi làm cảnh. Theo ước tính của một số chuyên gia nước ngoài, hàng năm có khoảng 20 triệu con cá ngựa được tiêu thụ trên thế giới vì các mục đích trên. Chỉ tính riêng Trung Quốc hơn 20 tấn cá ngựa khô (khoảng 6 triệu con) được sử dụng hàng năm cho mục đích Đông y. Trước đây kích thước thương phẩm của cá ngựa thường lớn hơn 120mm, nhưng hiện nay do số lượng cá lớn càng ngày càng giảm nên cá có kích thước trên 80mm đã được mua bán trên thị trường. Cá thường được sử dụng ở dạng khô, nhưng có nơi cá được chế biến thành dạng thuốc viên hình con nhộng, như thuốc Tây y. Có ý kiến cho rằng, những con cá ngựa có kích thước nhỏ thường được dùng để chế loại thuốc viên này vì khó bán ở dạng nguyên con.

Do nhu cầu tiêu thụ cá ngựa ngày càng lớn, nên dẫn đến tình trạng nguồn lợi cá ngựa ngoài tự nhiên ngày càng giảm, điều này thể hiện qua việc giảm kích thước khai thác và sản lượng đánh bắt trên đơn vị cường lực theo thời gian. Cho nên cá ngựa là một trong những đối tượng được nhiều nhà nghiên cứu bảo tồn thiên nhiên chú ý.

Ở nước ta, nghề nuôi cá biển ra đời muộn hơn so với các nghề nuôi khác như Tôm, Rau câu, Thân mềm. Phong trào nuôi cá biển chưa được phát triển rộng rãi vì nhiều nguyên nhân: trước tiên là ngư dân chưa được

trang bị các kiến thức cơ bản về nuôi cá, cũng như chưa thấy được lợi ích của công việc này. Việc chủ động cung cấp cá giống cho ngư dân đến nay vẫn chưa được thực hiện. Bên cạnh đó việc nuôi tôm trong khoảng 5 năm gần đây đã mang lại nhiều hiệu quả kinh tế khiến nhiều người bỏ nghề nuôi cá để nuôi tôm. Trong hai năm (1996 - 1997) do nuôi tôm với mật độ cao, thiếu các biện pháp xử lý nước, bệnh tật xuất hiện nhiều khiến tôm chết hàng loạt ở một số địa phương, cho nên nhiều người đã có nguyện vọng chuyển sang nuôi cá để giải quyết công ăn việc làm cho gia đình, đồng thời sử dụng được các ao đầm đã nuôi tôm trước đây. Cá ngựa là một đối tượng được nhiều ngư dân muốn nuôi vì giá trị kinh tế cao của nó.

Để góp phần vào việc phát triển nghề nuôi trồng hải sản nước nhà cũng như đề xuất giải pháp bảo vệ nguồn lợi cá ngựa ở Việt Nam, chúng tôi giới thiệu cuốn sách: **“Kỹ Thuật Nuôi Cá Ngựa ở biển Việt Nam”**. Cơ sở và số liệu cho cuốn sách này được tích lũy qua các đề tài trong nước và nước ngoài tài trợ: Đề tài cấp Cơ sở, cấp Trung tâm, đề án “Bảo vệ nguồn lợi cá Ngựa ở biển Việt Nam” do chính phủ Anh tài trợ thông qua “Sáng kiến của Darwin về sự sống sót của loài”. Ngoài ra còn có sự hỗ trợ kinh phí của sứ quán Canada tại Hà Nội cho đề án “Chuyển giao qui trình sản xuất giống và bảo vệ cá ngựa cho ngư dân ở Nha Trang”. Hiện nay đề tài này được sự tài trợ của IDRC – Canada và Columbus Zoo – USA.

Mục đích của cuốn sách này là phổ biến các kiến thức cơ bản về kỹ thuật nuôi cá ngựa cho cộng đồng, cho nên các thuật ngữ có tính chuyên môn sâu hoặc các số liệu thống kê theo phương pháp hiện hành được lược bỏ và đơn giản hóa.

Do nội dung nghiên cứu khá lớn, hơn nữa đối tượng nghiên cứu tương đối mới cho nên trong khi biên soạn tập sách này chúng tôi không tránh được những sai sót. Rất mong sự góp ý chân tình của bạn đọc.

TÁC GIẢ

Chương I:

THÀNH PHẦN LOÀI VÀ ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ CỦA CÁ NGỰA Ở BIỂN VIỆT NAM

I. THÀNH PHẦN LOÀI

Đến nay đã phát hiện được tất cả 7 loài cá ngựa sống ở vùng biển Việt Nam: cá ngựa Gai, cá ngựa Ba Chấm, cá ngựa Đen, cá ngựa Thân trắng, cá ngựa Mồm ngắn, cá ngựa Gai dài và cá ngựa Đốm trắng. Ở đây chỉ mô tả 6 loài.

1. Cá ngựa Gai

Cá ngựa Gai có màu vàng trắng hoặc nâu, đôi khi có các đốm trên thân với những màu khác nhau. Thân và đuôi có nhiều gai nhọn. Chiều dài cá khai thác dao động từ 70 – 170 mm. (Ảnh 1 phụ bản).

Sinh cảnh: Đáy bùn cát, rạn san hô.

Phân bố: Quảng Ninh, Hải Phòng, Đà Nẵng và từ vùng biển Khánh Hòa đến Kiên Giang.

2. Cá ngựa Ba Chấm

Cá ngựa Ba Chấm có màu trắng ở con cái, màu nâu ở con đực. Đặc biệt có 3 chấm ở trên thân nên rất dễ nhận dạng. Chiều dài cá khai thác dao động từ 80 – 160 mm. (Ảnh 2 phụ bản)

Sinh cảnh: Đáy bùn cát, rạn san hô.

Phân bố: Vùng biển Quảng Ninh đến Kiên Giang.

3. Cá ngựa Đen

Cá có màu đen hoặc nâu, đôi khi có màu vàng và hiện tượng này chỉ xảy ra đối với con cái. Chiều dài cá khai thác dao động từ 80 – 160 mm (Ảnh 3 phụ bản).

Sinh cảnh: Đáy bùn cát, rong lá hẹ và rong cánh quạt, sống chủ yếu ở cửa sông, độ sâu 0,5 – 2m. Đôi khi gặp ở vùng biển ven bờ.

Phân bố: Vùng biển ở Huế, Khánh Hòa, Ninh Thuận và Hà Tiên.

4. Cá ngựa Thân Trắng

Cá có màu trắng, không có gai nhọn, đây là loài cá ngựa có kích thước khai thác lớn nhất ở biển Việt Nam, có con đạt chiều dài 30 cm (Ảnh 4 phụ bản).

Sinh cảnh: Cát bùn, rạn đá và san hô.

Phân bố: Vùng biển Đà Nẵng, Khánh Hòa đến Vũng Tàu.

5. Cá ngựa Mồm Ngắn

Đây là loài cá ngựa có kích thước khai thác bé nhất, chiều dài dao động từ 50 – 70 mm và ở kích thước này cá đã tham gia sinh sản (Ảnh 5 phụ bản).

Sinh cảnh: Đáy bùn cát, chà rạn, rong lá hẹ và rong cánh quạt, sống chủ yếu ở cửa sông, độ sâu 0,5 – 2 m.

Phân bố: Vùng biển ở Quảng Trị và Khánh Hòa.



Ảnh 1: Cá ngựa Gai (*Hippocampus spinosissimus*)



Ảnh 2: Cá ngựa Ba chấm (*Hippocampus trimaculatus*)



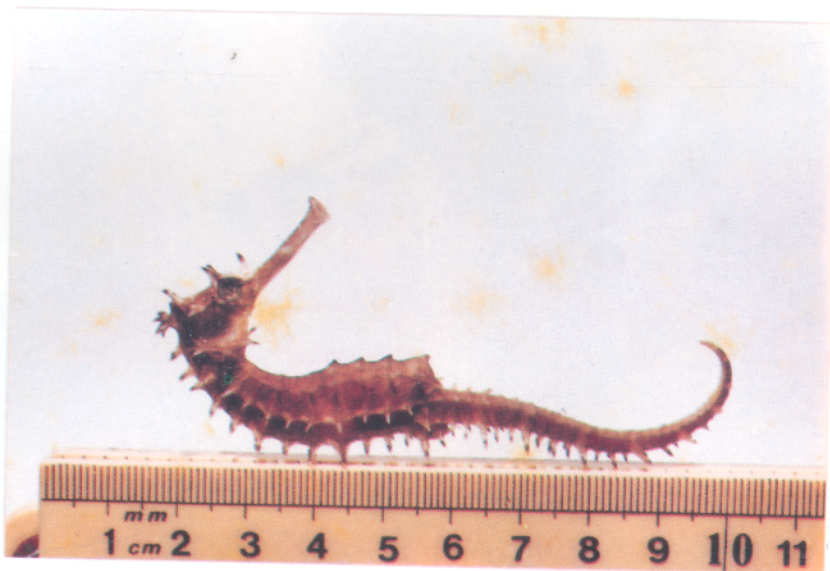
Ảnh 3: Cá ngựa Đen (*Hippocampus kuda*)



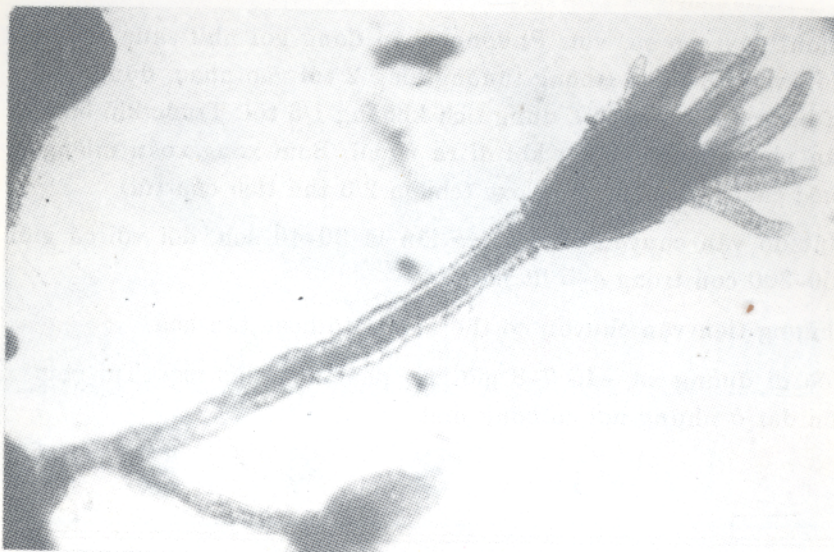
Ảnh 4: Cá ngựa Thân Trắng (*Hippocampus kelloggi*)



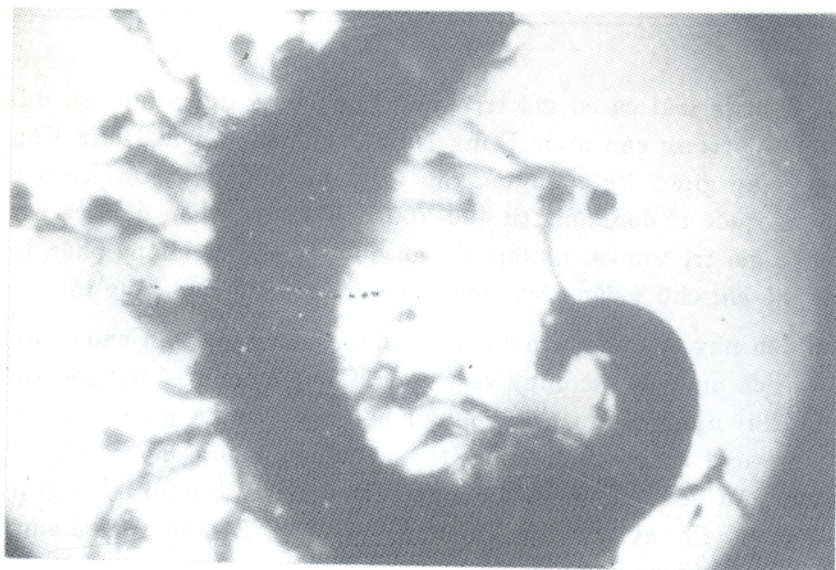
Ảnh 5: Cá ngựa Mồm ngắn (*Hippocampus mohnikei*)



Ảnh 6: Cá ngựa Gai dài (*Hippocampus histrix*)



Ảnh 7: Nguyên sinh động vật gây bệnh cho cá ngựa



Ảnh 8: Nguyên sinh động vật bám ở đuôi cá ngựa

6. Cá ngựa Gai Dài

Cá có màu trắng, đôi khi có màu vàng. Trên thân và đuôi có nhiều gai dài và nhọn. Chiều dài cá khai thác dao động từ 80 – 140 mm (Ảnh 6 phụ bản).

Sinh cảnh: Đáy cát bùn, rạn đá và san hô.

Phân bố: Vùng biển Khánh Hòa.

Thành phần loài cá ngựa ở nước ta khá phong phú so với một số nước trên thế giới: ở Trung Quốc, Thái Lan, Indonesia chỉ có 4 – 6 loài (Bảng 1).

Bảng 1: *Thành phần loài cá ngựa ở một số vùng biển trên thế giới*

Vùng biển	Số lượng loài	Tác giả
Trung Quốc	6	Cheng Quingtai (1987)
Indonesia	6	Vincent (1996)
Nhật Bản	6	Masuda (1984)
Đài Loan	4	Lee (1983)
Thái Lan	5	Vincent (1996)
Việt Nam	7	Số liệu của chúng tôi
Philippines	7	Parajo (1996)
Australia	11	Vincent (1996)

II. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ

Tất cả các loài cá ngựa đều sống đáy và gần đáy, chỉ trong trường hợp thiếu thức ăn cá mới di chuyển lên tầng mặt. Những nghiên cứu gần đây chứng tỏ cá ngựa Đen sống ở tầng nước cách đáy 20 cm, chiếm 69% số lượng cá đánh bắt. Càng lên cao tỉ lệ này càng thấp. Trong 7 loài cá ngựa nói trên, chỉ có 2 loài cá ngựa Đen và cá ngựa Mỡm ngắn phân bố ở vùng cửa sông, đầm phá nước lợ. Đây là những loài cá rộng muối và rộng nhiệt nhất trong các loài cá ngựa. Các loài cá ngựa khác đều sống ở biển.

Thành phần loài cá ngựa ở các vùng biển khác nhau ở Việt nam được trình bày ở bảng 2. Càng tiến ra phía Bắc số lượng loài và sản lượng khai thác cá ngựa càng giảm.

Bảng 2: Thành phần loài cá ngựa ở các vùng biển khác nhau ở Việt Nam

Vùng biển	Loài
Quảng Ninh	A, C
Cát Bà	A, C
Nghệ Tĩnh	C, D
Thừa Thiên - Huế	C, D
Đà Nẵng	A, C, E
Qui Nhơn	A, C
Khánh Hòa	A, C, D, E, F, G, H
Bình Thuận	A, C
Vũng Tàu	A, C
Kiên Giang	A, C, D
Mình Hải	A, C

A: Cá ngựa Gai, C: Cá ngựa Ba Chấm, D: Cá ngựa Đen, E: Cá ngựa Thân trắng, F: Cá ngựa Mỡm ngắn, G: Cá ngựa Gai dài, H: Cá ngựa Đốm trắng

Tóm tắt:

- Ở vùng biển Việt Nam có ít nhất 7 loài cá ngựa đã được phát hiện: Cá ngựa Gai, cá ngựa Ba Chấm, cá ngựa Đen, cá ngựa Thân trắng, cá ngựa Mồm ngắn, cá ngựa Gai dài và cá ngựa Đốm trắng.
- Cá ngựa sống đáy, ở những nơi có chất đáy là cát bùn, có nhiều chà rạo, rong lá hẹ và rạn san hô.
- Thành phần loài và sản lượng khai thác cá ngựa khá lớn từ vùng biển Đà Nẵng đến Kiên Giang.

Chương II:

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA CÁ NGỰA

I. ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN CỦA CÁ NGỰA

1. Mùa vụ sinh sản

Hầu hết các loài cá ngựa ở biển Việt Nam đều có mùa đẻ kéo dài quanh năm, tuy nhiên tùy theo loài và theo vùng biển mà mùa đẻ rộ có thay đổi (Bảng 3). Điều này rất thuận lợi cho việc phát triển nghề nuôi các loài cá này vì có thể chủ động được nguồn cá bố mẹ.

Bảng 3: *Mùa đẻ của một số loài cá ngựa ở biển Việt Nam*

Loài	Mùa đẻ rộ (tháng)	Vùng biển
Cá ngựa Đen	4,5, 9, 10 và 12	Khánh Hòa
Cá ngựa Gai	Từ tháng 5 đến tháng 11	Bình Thuận
Cá ngựa Ba Chấm	3, 4, 5 và 10	Bình Thuận
Cá ngựa Gai	Thay đổi theo năm	Khánh Hòa
Cá ngựa Ba Chấm	Thay đổi theo năm	Khánh Hòa

Nhằm mục đích xác định kiểu đẻ thực tế của cá ngựa, chúng tôi đã tiến hành nuôi cá ngựa Đen trong điều kiện thí nghiệm. Cá đẻ mang trứng thu ngoài tự

nhiên, được cho đẻ trong bể kính. Cá đẻ ngày 6/ 12/ 1992. Ba mẫu cá con của đợt đẻ này được nuôi thí nghiệm, đến ngày 31/ 7/ 1993 cá bắt đầu đẻ (thế hệ F2). Như vậy cá ngựa 6 tháng 25 ngày tuổi đã tham gia đẻ lần đầu. Chiều dài và trọng lượng của cá tham gia đẻ như sau:

	Trọng lượng (g)	Chiều dài (mm)
Cá đực	12	145
Cá cái	13,20	150

Từ ngày 31/ 7/ 1993 cho đến ngày 28/ 10/ 1993 cá đẻ tổng số 6 đợt (Bảng 4). Số lượng cá con của các đợt đẻ dao động từ 150 – 220 con. Có thể thấy cá thí nghiệm đẻ ít hơn so với cá ngoài tự nhiên, nguyên nhân có thể là do thức ăn của cá nuôi thí nghiệm không đa dạng và kém chất lượng hơn so với ngoài tự nhiên, ngoài ra còn phải kể đến sự khác nhau về không gian sống giữa cá thí nghiệm và cá ngoài tự nhiên cho nên đã dẫn đến kết quả nêu trên. Trong số 3 con cá nuôi có 2 cá đực và 1 cá cái, nhưng chỉ có 1 con đực đẻ. Con thứ hai không kết cặp với cá cái. Để thử nghiệm tính kết đôi của cá cái, chúng tôi nuôi thả thêm 1 cá cái thu ở ngoài tự nhiên. Thí nghiệm được tiến hành vào ngày 18/ 9/ 1993, đến 11/ 10/ 1993 cá đực thứ hai đẻ, số lượng cá con thu được là 570 con, nhiều hơn 2 lần so với cặp cá nuôi hoàn toàn trong điều kiện nuôi nhốt. Như vậy cá ngựa là loài đơn giao, khác đặc tính tạp giao của nhiều loài cá khác.

Bảng 4: Thời gian và số lần đẻ của cá ngựa Đen

Thời gian	Số đợt đẻ
31/ 07/ 1993	1
11/ 08/ 1993	2
23/ 08/ 1993	3
04/ 09/ 1993	4
28/ 09/ 1993	5
28/ 10/ 1993	6

2. Nơi đẻ của cá ngựa

Đến nay chúng tôi chỉ mới phát hiện được nơi đẻ của loài cá ngựa Đen, những loài cá ngựa khác sống ở biển chúng tôi chưa có điều kiện quan sát vì độ sâu khá lớn.

Tiến hành lặn ở vùng cửa sông Cửa Bé, chúng tôi phát hiện một cặp (đực và cái) cá ngựa Đen ở độ sâu 1,3m. Trong thời gian quan sát tập tính bắt mồi và sự di chuyển của chúng, nhận thấy cá ngựa đực đẻ. Phương thức đẻ của chúng cũng giống như ở trong phòng thí nghiệm. Số liệu về yếu tố môi trường nơi đẻ của cá ngựa được trình bày ở bảng 5.

**Bảng 5: Một số yếu tố môi trường nơi đẻ
của cá ngựa Đen**

Địa điểm	Cửa sông Cửa Bé
Ngày	8/ 5/ 1991
Giờ	8 giờ
Độ sâu	1,3m
Chất đáy	Sỏi, vỏ sò và rong lá Hẹ (<i>Thalassia sp.</i>)
Nhiệt độ	27°C
Độ muối	30‰ (phần nghìn)
Thủy triều	Triều lên
Số lượng cá con thu được	8
Số lượng cá con trong túi ấp	71

3. Kích thước cá tham gia đẻ lần đầu tiên

a. Cá ngựa Đen

Kích thước thành thực lần đầu tiên của cá đực là 90 mm, còn cá cái là 100 mm. Đối với cá nuôi thì khả năng thành thực sinh dục muộn hơn so với cá tự nhiên.

b. Cá ngựa Gai

Cá đực mang trứng lần đầu tiên ở nhóm kích thước 90 – 99 mm, nhưng tập trung nhiều nhất ở nhóm kích thước 140 – 170 mm, còn cá cái bắt đầu mang trứng chín muối bắt gặp ở nhóm chiều dài 100 – 109 mm.

c. Cá ngựa Ba Chấm

Kích thước thành thực lần đầu tiên của cá đực là 100 – 109 mm, còn cá cái là 110 – 119 mm.

Như vậy là không có sự sai khác lớn về kích thước tham gia đẻ lần đầu của cả 3 loài cá ngựa nói trên và hầu hết các loài cá này đều nhỏ hơn 1 năm tuổi.

4. Tập tính chuyển trứng và đẻ con

Tập tính chuyển trứng và đẻ con của các loài cá ngựa đều giống nhau. Khi buồng trứng đạt đến giai đoạn chín muồi thì cá cái chuyển trứng sang túi ấp của con đực. Đây là một tập tính rất phức tạp và đặc trưng của loài cá này. Vào thời gian sinh sản cá cái và cá đực gặp nhau. Đầu tiên con đực bằng những động tác uốn mình theo trục cơ thể, tiếp cận với cá cái. Thông thường cá đực dùng đuôi cuốn vào đuôi hoặc thân cá cái. Tập tính này diễn ra ở đáy bể nuôi. Đồng thời thân cá đực chuyển sang màu trắng, sau đó đến lượt cá cái (bình thường thân cá có màu đen). Cá đực và cá cái di chuyển dọc đáy bể, sau đó sang hướng thẳng đứng. Hình thức vận động này được lặp đi lặp lại nhiều lần và mất một khoảng thời gian từ 30 phút đến 1 giờ 30 phút. Cá đực tiếp tục chuyển màu, uốn cong cơ thể để mở túi ấp. Cuối cùng chúng áp sát nhau theo chiều thẳng đứng, thông qua lỗ của túi ấp, cá cái chuyển trứng cho cá đực.

Cần phải lưu ý rằng không phải lúc nào phản ứng tập tính của cá ngựa cũng dẫn đến sự nhận trứng. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy rằng trong một số trường hợp quá trình này không thành công.

Nguyên nhân chính là do buồng trứng của cá cái chưa đạt đến giai đoạn chín sinh dục. Ngược lại, ở cá cái cũng có trường hợp không trùng hợp với cá đực trong khi chuyển trứng, trứng không được đưa vào túi ấp mà rơi ra môi trường nước.

Tập tính đẻ con của cá đực diễn ra tương đối giống như tập tính chuẩn bị nhận trứng. Cá đổi màu đồng thời uốn cong cơ thể để mở túi ấp. Động tác này được thực hiện nhanh và liên tục, giúp cho túi ấp co thắt, lỗ huyết mở rộng, từng đợt cá con được phóng ra ngoài. Trong khi đẻ cá thường di chuyển, ở một số trường hợp cá đứng yên, dùng đuôi bám vào vật bám. Thông thường ban đầu cá chỉ đẻ 3 – 5 đến 20 – 30 con. Tiếp theo là thời gian nghỉ đến 24 giờ. Sau đó cá đẻ lại với tần số cao hơn. Thời gian đẻ mất khoảng 1 ngày đêm, ở một số trường hợp thời gian đẻ chỉ kéo dài 2 – 3 giờ. Sau đó cá trở lại trạng thái bình thường. Số liệu về số lượng cá con và yếu tố môi trường được trình bày ở bảng 6.

Cá con mới đẻ về mặt hình thái ngoài khá giống với cá trưởng thành. Có khả năng bơi lội và bắt mồi ngay ngày tuổi đầu tiên, không dinh dưỡng bằng noãn hoàng như các loài cá khác mà có thể bắt mồi ngay, đặc biệt chúng có tính hướng quang rất mạnh.

Bảng 6: Số lượng cá con ở các đợt đẻ và một số yếu tố môi trường của bể đẻ
(Loài cá ngựa Đen)

Các chỉ tiêu	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 3	Đợt 4	Đợt 5
Chiều dài cá (mm)	134	150	127	150	148
Trọng lượng cá trước khi đẻ (g)	14,9	21,5	13,8	23,0	21,0
Trọng lượng cá sau khi đẻ (g)	-	-	11,2	21,0	18,5
Thời gian bắt đầu đẻ	Đêm	Sáng	Sáng	Đêm	Đêm
Thời gian kết thúc	-	Đêm	Trưa	Đêm	Đêm
Nhiệt độ nước (°C)	23	26 - 27	27 - 28	25 - 26	25 - 26
Độ muối (‰)	30	30	31	20	32
Số lượng cá con	593	1.213	271	1.405	970

5. Thời gian phát triển phôi

Trứng thụ tinh nằm trong túi ấp được bao bọc bởi một lớp vỏ noãn mỏng tách khỏi khối noãn hoàng khá lớn. Cấu tạo bên trong của trứng có sự thay đổi: khối noãn hoàng ở phía đầu nhỏ di chuyển về phía đầu lớn. Kích thước trứng thụ tinh tăng lên nhiều so với trứng chín. Trục dài nhất của trứng thụ tinh là 2,90 mm, trong khi đó trục dài nhất của trứng chưa thụ tinh là 1,62 – 1,90 mm. Trứng phân cắt và quá trình phát triển phôi diễn ra trong túi ấp của con đực (Hình 1).

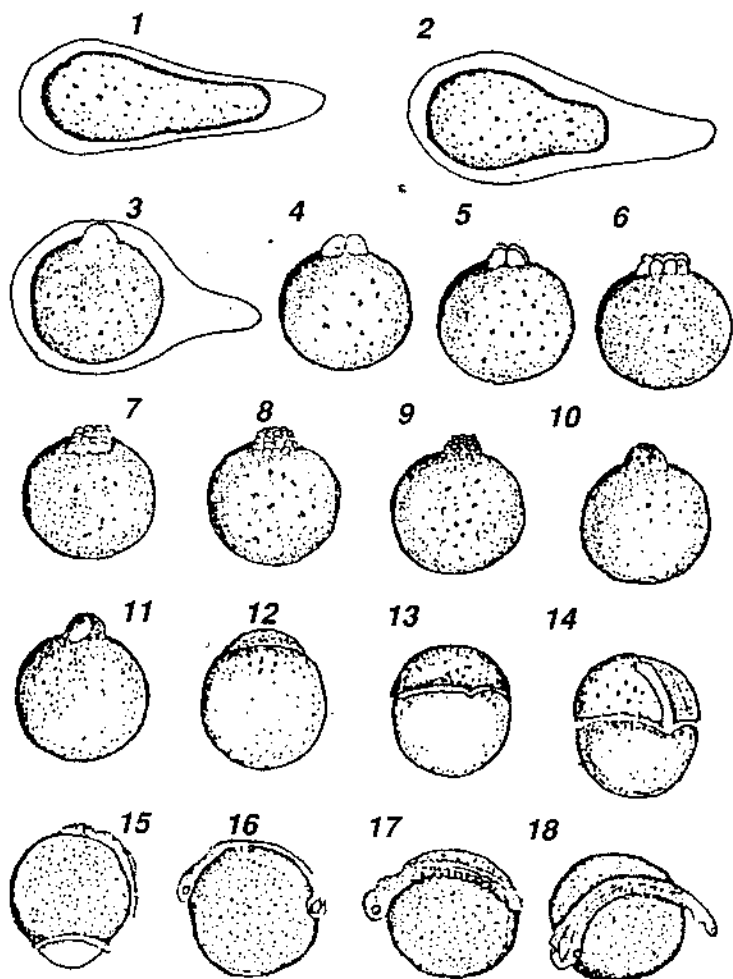
Xác định thời gian phát triển phôi của cá ngựa Đen bằng cách theo dõi thời điểm chuyển trứng. Ngày 13/ 3/ 1991 phát hiện cá cái chuyển trứng cho cá đực trong điều kiện nuôi nhốt. Cặp cá này được nuôi riêng và theo dõi. Ngày 18/3/1991 thông trứng, phát hiện có phôi 6 ngày tuổi. Ngày 20/3 cá đẻ, số lượng cá thu được là 200 con. Từ những số liệu này có thể thấy sự phát triển phôi diễn ra trong vòng 8 ngày đêm. Một điều cần lưu ý là cá con thu được ở đây nhỏ hơn lần khác và còn mang khối noãn hoàng ở bụng. Theo chúng tôi sự thông trứng mang tính chất kích thích cơ học, ảnh hưởng tới sinh lý cá, cho nên cá đẻ sớm hơn 1 hay 2 ngày. Thực tế sự phát triển phôi kéo dài 9 – 10 ngày.

Việc nghiên cứu thời gian phát triển phôi của cá ngựa Gai và cá ngựa Ba chấm nuôi trong điều kiện thí nghiệm đến nay chưa thực hiện được. Nhưng qua phân tích thời gian cá ngựa đẻ, nhận thấy rằng cá ngựa đực thường đẻ trong khoảng thời gian từ 1 đến 12 ngày sau

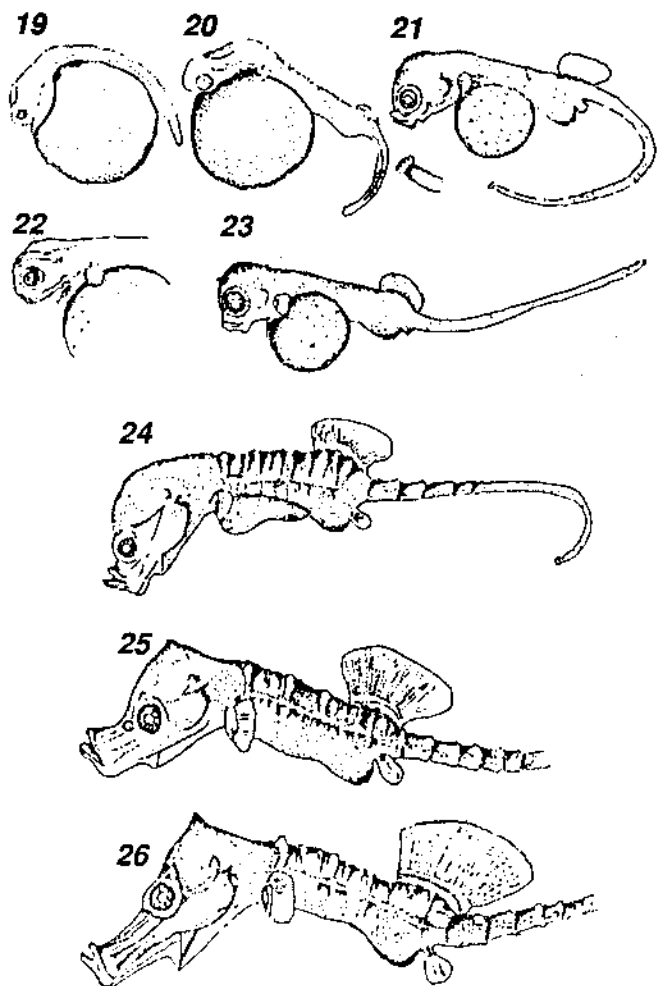
khi đánh bắt, điều này phụ thuộc vào thời gian chuyển trứng của cá cái trước đó ngoài tự nhiên. Nếu cá được nhận trứng ngoài tự nhiên 10 –12 ngày trước khi bị đánh bắt, thì cá ngựa đực sẽ đẻ ngay ngày đầu tiên trong bể thí nghiệm. Ngược lại, sự nhận trứng xảy ra 1 ngày trước khi bị đánh bắt thì cá sẽ đẻ sau 10 –11 ngày nuôi nhốt. Như vậy, có thể suy luận thời gian phát triển phôi của hai loài cá nói trên diễn ra trong khoảng thời gian 11 – 12 ngày. Sau 12 ngày nuôi nhốt nếu cá không đẻ có nghĩa là cá chưa giao phối ngoài tự nhiên hoặc là phôi bị chết trong túi ấp, trong trường hợp này thì cá bố sẽ chết sau vài ngày. Các kết quả nghiên cứu nói trên chứng tỏ thời gian phát triển phôi của các loài cá ngựa ở nước ta khá giống nhau. Bảng 7 trình bày số liệu về thời gian phát triển phôi của cá ngựa theo các tác giả khác nhau.

Bảng 7: Thời gian ấp trứng của cá ngựa đực

Loài	Thời gian ấp (ngày)	Tác giả
Cá ngựa Đen	40 – 60	Phạm Thị Mỹ và cộng sự (1989)
Cá ngựa Đen	9 – 10	Số liệu của chúng tôi
Cá ngựa Ba Chấm	11 – 19	Cai Nan'er và cộng sự (1984)
Hippocampus sp.	8 – 10	Warren và Herbert (1971)
Hippocampus sp.	21	Vincent (1994)
H. capensis	45	Whitfield (1995)



Hình 1: Sự phát triển phôi trong túi ấp của cá ngựa đực
 1. Trứng thụ tinh. 2-10. Quá trình phân chia tế bào.
 11-26. Hình thành phôi và cá con.



Hình 1: (tiếp theo)

Quá trình phát triển phôi của cá ngựa tương đối dài hơn so với các loài cá khác và chúng diễn ra trong túi ấp của cá đực. Điều này làm giảm áp lực địch hại đối với ấu thể, đồng thời tăng khả năng sống sót của con non. Thụ tinh trong và bảo vệ con của cá là một hiện tượng thường xảy ra đối với các loài có sức sinh sản thấp. Cá ngựa thuộc nhóm này nên sức sinh sản tương đối thấp.

Tóm tắt:

- Cá ngựa là loài đẻ nhiều đợt và đẻ quanh năm, mùa đẻ thay đổi tùy theo loài và tùy theo vùng biển.
- Khi buồng trứng chín muồi thì cá cái chuyển trứng sang túi ấp của cá đực, quá trình thụ tinh và phát triển phôi xảy ra ở đây. Thời gian phát triển phôi phụ thuộc vào nhiệt độ nước, thông thường ở vùng biển nước ta, thời gian này kéo dài từ 9 – 11 ngày.
- Số lượng cá con của mỗi lần đẻ dao động từ 271 – 1.405 con

II. ĐẶC ĐIỂM DINH DƯỠNG CỦA CÁ NGỰA

Cá ngựa thuộc nhóm bắt mồi ít chủ động. Mồm có dạng ống, không có răng. Chúng theo dõi con mồi ở nhiều tư thế và vị trí khác nhau. Trong điều kiện nuôi nhốt, chúng có thể ăn nổi, ăn đáy hoặc cả khi con mồi bám vào thành bể. Khi phát hiện con mồi, cá chọn vị trí thích hợp, trực giữa của đầu và vị trí con mồi tạo nên một góc 30 – 45°, cá chớp mồi nhanh. Tần số bắt

môi cao, trong 5 phút quan sát vào thời gian cho ăn, cá bắt mỗi từ 10 đến 15 lần. Đối với thức ăn không thích hợp, cá sẽ nhả trở lại. Cần lưu ý là việc bắt mỗi của cá ngựa hiệu quả hay không phụ thuộc vào tốc độ vận chuyển của con mồi. Như trên đã trình bày, cá ngựa là loài di chuyển chậm, chúng khó có thể bắt các con mồi di chuyển nhanh như cá con, do đó thức ăn của chúng thường là những loài di chuyển chậm như ấu trùng Giáp xác, Artemia, Amphipod.v.v...

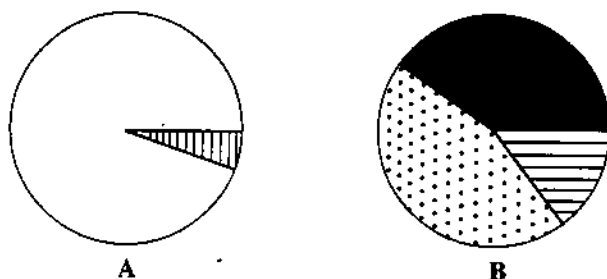
1. Thành phần thức ăn

a. Cá con trong điều kiện thí nghiệm

Thành phần thức ăn của cá con chủ yếu là lớp phụ Chân mái chèo (Copepoda) chiếm 93% trọng lượng thức ăn (Hình 2A). Trong đó họ Cyclopeidae và giống Pseudodiaptomus chiếm ưu thế. Ngoài ra trong ống ruột còn có ấu trùng của Giáp xác.

b. Thành phần thức ăn của cá lớn

Đối với cá có kích thước lớn hơn 45 mm, phổ thức ăn của chúng hoàn toàn thay đổi. Cá dinh dưỡng chủ yếu là các giống thuộc họ Tôm Palaemonidae, chiếm 47% trọng lượng thức ăn. Kế đến là nhóm Bơi nghiêng (Amphipoda) – 38% (Hình 2B). Ngoài ra trong ống tiêu hóa của chúng còn có Ấu trùng Giáp xác (Crustacea) và nhóm Thân mềm (Mollusca), số lượng và tần số xuất hiện của chúng rất thấp. Đối với Copepoda thì chúng không đóng vai trò quan trọng trong thành phần thức ăn của cá trưởng thành vì tần số xuất hiện không cao và trọng lượng của chúng quá bé.



Hình 2: **Phổ thức ăn của cá ngựa Đen**

A. Cá con (L : 5 - 15 mm)

B. Cá có chiều dài lớn hơn 45 mm

-  Chân mái chèo
-  Ấu trùng giáp xác
-  Bơi nghiêng
-  Tôm Palaemonidae
-  Các sinh vật khác

Thông thường mẫu ống ruột thu bằng lưới giã cào hoạt động vào ban đêm không có thức ăn, từ đó có thể nhận định rằng cá ngựa ngừng dinh dưỡng vào ban đêm.

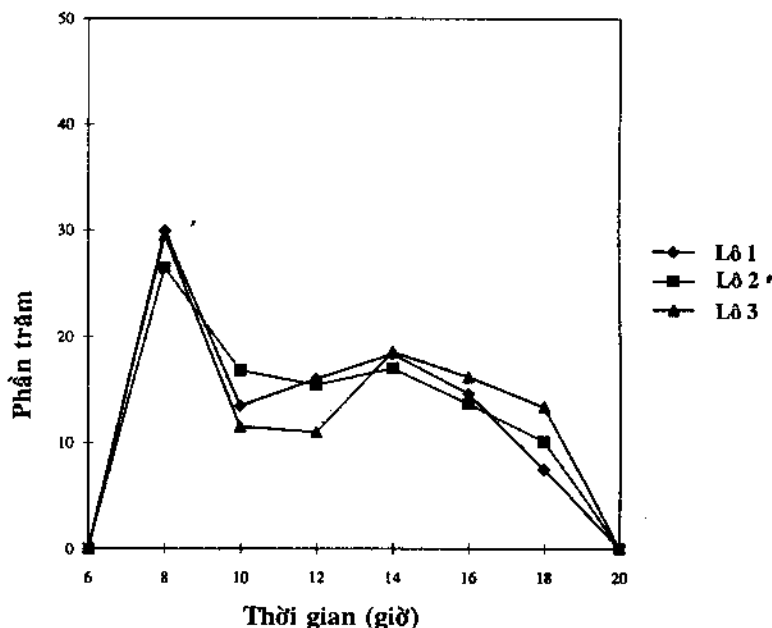
2. Cường độ bắt mồi ngày đêm

Trong nghề nuôi, việc xác định lượng thức ăn và thời điểm cho ăn thích hợp có ý nghĩa quan trọng vì nó góp phần làm giảm ô nhiễm nước do thức ăn thừa, đồng thời bảo đảm được độ no của cá.

Cá ngựa bắt mồi vào ban ngày, từ 6 giờ đến 18 giờ, cường độ bắt mồi cao nhất vào lúc 8 giờ sáng, sau đó

giảm dần, đến 14 giờ lại tăng lên nhưng thấp hơn so với đỉnh thứ nhất. Ban đêm cá ngừng kiếm ăn (Hình 3).

Cá ngựa Đen có thể bắt mồi vào ban đêm với điều kiện chiếu sáng liên tục. Rõ ràng là tập tính dinh dưỡng của cá có liên quan chặt chẽ đến cơ quan phát hiện con mồi: cá ngựa không có cơ quan đường bên, mất là cơ quan chính để phát hiện con mồi, cho nên việc cá ngừng kiếm ăn vào ban đêm phù hợp với qui luật tự nhiên, đồng thời tránh được những vật dữ hoạt động vào ban đêm.



Hình 3: Nhịp điệu dinh dưỡng ngày đêm của cá ngựa Đen

3. Ảnh hưởng của thức ăn lên quá trình sinh trưởng của cá ngựa Đen

Chất lượng và số lượng thức ăn có ảnh hưởng trực tiếp lên quá trình sinh trưởng của cá. Thức ăn càng giàu chất dinh dưỡng, cá càng tăng trưởng nhanh. Artemia là một trong những loại thức ăn của nhiều loài cá và tôm biển, chúng được sử dụng rộng rãi trong nghề nuôi hải sản trên thế giới.

Thành phần hóa học của Artemia trưởng thành bao gồm Protein: 56,4%, Lipid: 11,8%, Carbonhydrate: 12,1% (Bảng 8)

Bảng 8: *Thành phần sinh hóa của Artemia*

Thành phần sinh hóa	Ấu thể Artemia	Artemia trưởng thành
Protein	52,2 ± 8,8	56,4 ± 5,6
Lipid	18,9 ± 4,5	11,8 ± 5,0
Carbonhydrate	14,8 ± 4,8	12,1 ± 4,4
Tro	9,7 ± 4,6	17,4 ± 6,3

Do Artemia không có đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho sự sinh trưởng và sinh sản của vật nuôi, chúng thường thiếu các acid béo chủ yếu như:

EFA: essential fatty acids

EPA: eicosapentaenoic acid 20:5n-3

DHA: docosaheptaenoic acid (DHA) 22:6n-3.

Khác với cá nước ngọt, hầu hết các loài sinh vật biển không có khả năng tổng hợp EFA từ các acid béo

không no, ít nổi đôi như 18:3n-3. Thiếu lipid có ảnh hưởng rất lớn đến các kích thích tố điều hòa sinh dục và tập tính của cá như Testosteron, Estradiol và GTH II. Vồ béo ấu thể *Artemia* trước khi cho cá ăn bằng các sản phẩm có hàm lượng lipid cao như Selco hoặc vi tảo trong vòng 12 - 24 giờ sẽ làm cho sinh vật nuôi có thể sinh trưởng và sinh sản bình thường. Hàm lượng vồ béo đối với Selco là 300 ppm với mật độ *Artemia* là 100 - 300 nauplii/ml. Cần phải lưu ý rằng chỉ vồ béo ấu thể *Artemia* ở giai đoạn Instar II, (8 giờ sau khi nở) bởi vì ở giai đoạn này ấu thể mới bắt đầu ăn thức ăn bên ngoài. Đối với *Artemia* trưởng thành, nhờ có khả năng lọc nhanh, cho nên thời gian vồ béo ngắn hơn (1 - 4 giờ).

Tóm tắt:

- Cá ngựa thay đổi thành phần thức ăn theo kích thước: cá nhỏ ăn Giáp xác nhỏ như nhóm Chân mái chèo (Copepoda), ấu thể *Artemia*. Cá lớn ăn nhóm Bơi nghiêng, Tôm Mysis, Tôm Chân chẻ (Mysidacea) và *Artemia* trưởng thành.

III. ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA CÁ NGỰA

Cá ngựa là loài sinh trưởng nhanh, vòng đời ngắn. Hầu hết các loài cá ngựa trong các mẻ lưới đánh bắt có 1 - 2 năm tuổi, kích thước thường gặp dao động từ 80 - 160 mm.

Trong điều kiện nuôi nhốt cá đạt kích thước thương phẩm sau 5 - 6 tháng nuôi.

Kết quả sinh trưởng của cá ngựa nuôi được trình bày ở bảng 9.

Bảng 9: Tăng trưởng cá ngựa Đen theo thời gian

Tháng (tuổi)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
L (mm)	31	48	70	92	118	134	142	148	153	157	160
W (g)	-	-	-	2,3	4,83	8,10	10,3	-	14,3	15,2	-

Một điểm đáng lưu ý là cá ngựa nuôi đã tham gia đẻ trong điều kiện nuôi nhốt. Cá tham gia sinh sản lần đầu có chiều dài 134 mm, trọng lượng 8g. Chúng tôi đã khép kín chu trình nuôi cá ngựa trong điều kiện thí nghiệm và đã nuôi đến thế hệ F_3 . Thành công này góp phần chủ động sản xuất giống cá bố mẹ, giảm áp lực khai thác ngoài tự nhiên. Đây là một ưu điểm trong nuôi trồng, khác với việc nuôi tôm Sú và một số loài cá khác, để cho sinh sản nhân tạo phải phụ thuộc vào nguồn giống bố mẹ ngoài tự nhiên. Bảng 10 trình bày kết quả nuôi cá ngựa ở một số nước trên thế giới.

Bảng 10: Kết quả nghiên cứu nuôi cá ngựa thương phẩm trên thế giới.

Loài	Tỉ lệ sống (%)	Thời gian nuôi	Kích thước (mm)	Vùng biển	Tác giả
Cá ngựa Đen	26,97	2 năm	105,70	Thái Lan	Twee Hormchong và cộng sự
H.abdominalis	15 - 20	8 tháng	105,00	New Zealand	Woods (1998)
Cá ngựa Gai	30	1 tháng	-	Philippines	Garcia (1998)
Cá ngựa Đen	60 - 70	6 - 8 tháng	134 - 148	Nha Trang	Trương Sĩ Kỳ (1998)

Kết quả nghiên cứu sinh trưởng bằng phương pháp đánh dấu:

Cá ngựa Đen được đánh bắt và thả lại tại vùng biển ven bờ cạnh Viện Hải Dương Học – Nha Trang. Thẻ đánh dấu có dạng hình chữ nhật, chiều dài 3 mm, rộng 1,5mm. Dấu được đeo ở cổ cá ngựa. Tổng số cá đánh dấu là 11 con. Cá được thả lại ngay nơi đánh bắt. Cá đánh dấu vào ngày 9/ 4/ 1997, ngày 10/ 3/ 1997 và ngày 15/ 4/ 1997. Trong tổng số 11 cá thể đánh dấu nói trên, ngày 16/ 5/ 1997 chúng tôi bắt lại được 1 cá thể mang số thẻ 818, như vậy là sau 2 tháng 6 ngày kể từ khi buộc thẻ. Kích thước và trọng lượng của cá như sau: chiều dài: 138 mm, trọng lượng = 11,40 g. So sánh với kích thước và trọng khi buộc thẻ thì trọng lượng tăng 1,40g, chiều dài tăng 14mm. Kết quả đánh dấu này chứng tỏ cá ngựa là loài sinh trưởng nhanh, phù hợp với kết quả nuôi thí nghiệm như đã trình bày ở trên.

Tóm tắt:

- Cá ngựa là loài sinh trưởng nhanh, cá đạt kích thước thương phẩm sau 6 tháng nuôi. Chiều dài cá đánh bắt ngoài tự nhiên dao động từ 80mm – 160 mm. Trong điều kiện nuôi nhốt cá tham gia đẻ khi đạt 6 – 7 tháng tuổi, chiều dài 130mm – 150 mm.

Chương III:

QUI TRÌNH NUÔI CÁ NGỰA

Trong chương này, chúng tôi giới thiệu về qui trình nuôi cá ngựa, đã được áp dụng ở Viện Hải Dương Học, mặc dù ở Việt Nam có nhiều loài cá ngựa, nhưng chúng tôi chỉ thành công trong việc sản xuất giống cá ngựa Đen và cá ngựa Ba chấm, nuôi đạt kích thước thương phẩm loài đầu tiên.

I. CHỌN CÁ BỐ MẸ

Để sản xuất giống cần phải chọn cá bố mẹ khỏe, linh hoạt, đuôi uốn cong (cá yếu khi bơi đuôi thường thẳng). Không nên mua cá đánh bằng lưới giả cào vì cá thường bị xây xát, túi ấp do bị tác động cơ học khiến cho cá con ở bên trong yếu hoặc chết. Đặt mua cá bố mẹ ở cá ghe lặn là tốt nhất.

Có 2 cách để thu cá bố mang trứng: đơn giản nhất là thu mua cá bố mang trứng ngoài tự nhiên, cách thứ hai là nuôi phát dục cá đực và cá cái trưởng thành trong bể xi măng $4m^3$, độ sâu 0,8 – 1m. Nuôi với tỷ lệ đực cái là 1 : 1. Ở Trung Quốc người ta thường nuôi cá phát dục với tỷ lệ đực cái là 2 : 1. Sau một thời gian cá cái sẽ chuyển trứng sang cá đực. Cá đực đẻ xong, có thể cho tái phát dục nhiều lần bằng cách nhốt chung với cá

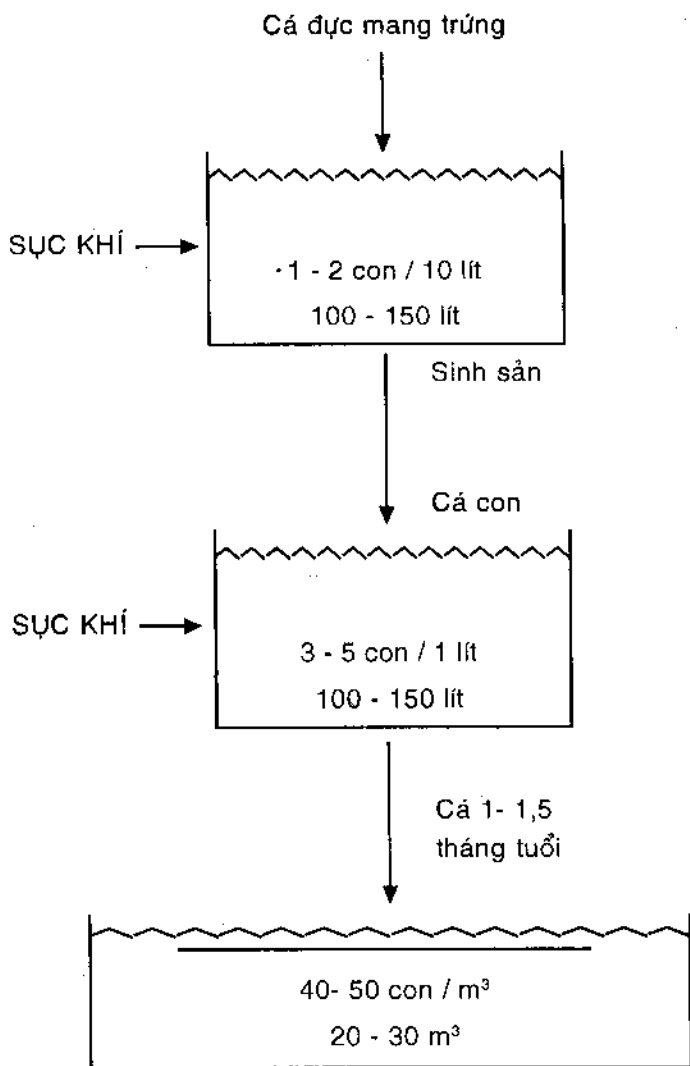
cái. Thông thường sau 10 – 20 ngày cá được đẻ lại. Cần chú ý là thức ăn có ảnh hưởng trực tiếp lên quá trình phát triển tuyến sinh dục. Có thức ăn đầy đủ và chất lượng cá sẽ tái phát dục nhanh.

II. BỂ ĐỂ VÀ MẬT ĐỘ NUÔI

Cá dục mang trứng được nuôi riêng trong các bể kính có dung tích 100 – 150 lít nước biển đã qua lọc sinh học, độ muối 30 – 34‰, nhiệt độ 26 – 30°C, có sục khí. Để có thể bảo đảm chất lượng nước có thể dùng đèn cực tím (UV) để diệt khuẩn. Sau một thời gian không quá 11 ngày cá sẽ đẻ con non (không cần bất kỳ một tác nhân kích thích nào). Số lượng cá con dao động từ 200 đến 1.500 con, tùy theo loài và đợt đẻ, thường cá dục càng lớn, thì số lượng cá con được đẻ ra càng nhiều. Sau khi cá đẻ xong cần tách, nuôi riêng cá bố để tái phát dục.

Mật độ nuôi phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố chất lượng nước và tập tính của con vật cũng như phương pháp quản lý và chăm sóc. Các yếu tố môi trường như oxy hòa tan, sự tích tụ các chất thải và các chất khí hòa tan khác như NO_2 , NH_3 đóng vai trò quan trọng trong đời sống của vật nuôi.

Đối với cá ngựa, thì cá con được chuyển nuôi riêng, mật độ 3 – 5 con/ lít. Cá giống 1 – 1,5 tháng tuổi có thể thả nuôi trong các bể xi măng ngoài trời, độ sâu từ 0,8 – 1,2 m (Hình 4). Mật độ nuôi 40 – 50 con trong 1 m³ nước biển. Trong bể nuôi thương phẩm cũng như ở trong bể đẻ nên đặt những vật thích hợp như chà rạo để cho cá ngựa bám và trú ẩn.



Hình 4: *Mô hình nuôi cá ngừ*

Theo một số tác giả nước ngoài thì sản xuất giống cá ngựa trong các bể kính hoặc mica với dung tích như trên có nhiều thuận lợi. Thứ nhất là dễ theo dõi và chăm sóc, thứ hai là nhờ thành bể trong suốt nên ánh sáng phân bố đều, cho nên cá ngựa con cũng phân bố đều trong bể, tránh được hiện tượng cạnh tranh thức ăn và không gian sống. Theo kinh nghiệm mới đây của chúng tôi thì sản xuất giống trong bể xi măng ngoài trời có diện tích 20 - 30 m² là tốt hơn cả vì các nguyên nhân sau: nuôi ở bể lớn không gian rộng rãi hơn, các yếu tố môi trường ổn định hơn cho nên cá ít bị sốc (stress). Ngoài ra, thức ăn của cá ngựa con là Copepoda sẽ sống được một thời gian khá dài trong các bể xi măng nói trên. Một ưu điểm khác là sản xuất cá giống theo cách này khỏi phải thay nước và siphon hàng ngày, khác với nuôi trong bể kính.

Tùy theo điều kiện cơ sở vật chất của trại giống, có thể lựa chọn một trong hai phương pháp sản xuất giống nói trên.

Thông thường cá con mới đẻ túi noãn hoàng tiêu biến, nếu cá bị đẻ non sẽ thấy túi này nằm ở phần bụng, cá yếu và sẽ chết dần sau vài ngày nuôi.

III. CHẤT LƯỢNG NƯỚC

Chất lượng nước có thể được xác định bởi những yếu tố giới hạn như nhiệt độ, độ muối, mức độ hòa tan oxy, pH, các hợp chất hóa học, bệnh tật và trao đổi chất, mà các yếu tố này cho phép loài tồn tại, sinh trưởng và phát triển. Yếu tố giới hạn này phụ thuộc tùy theo loài và vùng phân bố địa lý.

Thông thường, nước phải được xử lý trước khi đưa vào hệ thống sản xuất giống, tùy theo đối tượng nuôi mà người ta có thể sử dụng nhiều phương pháp lọc và diệt khuẩn khác nhau.

- *Lọc cơ học*: là loại bỏ các vật chất lơ lửng có kích thước tương đối thô ra khỏi nước. Phương pháp đơn giản nhất là dùng bể lắng.

- *Lọc sinh học*: là sử dụng vi khuẩn nitric hóa, trong hệ thống lọc nước để chuyển hóa các chất độc sản sinh trong quá trình nuôi thành các chất không gây hại đối với vật nuôi. Bể lọc gồm than hoạt tính, sỏi cát và san hô.

- *Lọc hóa học*: là phương pháp lọc để loại các thành phần và các hợp chất hóa học ra khỏi môi trường nước. Người ta thường dùng 2 phương pháp lọc hóa học sau:

+ Than hoạt tính.

+ Ozone.

Để diệt khuẩn, người ta thường dùng đèn cực tím (UV). Đèn cực tím có tác dụng diệt vi sinh vật, nấm và các loại động vật đơn bào gây bệnh cho vật nuôi. Khả năng diệt khuẩn của đèn cực tím phụ thuộc vào:

Công suất đèn.

Nhiệt độ nước.

Độ trong của nước.

Tốc độ của dòng nước chảy qua đèn.

Cần lưu ý là thời gian hoạt động của đèn cực tím không quá 6 tháng (hoặc 5.000 giờ).

Đối với việc sản xuất cá ngựa giống, yêu cầu về chất lượng nước không cao, cho nên chỉ cần sử dụng phương pháp lọc sinh học là đạt yêu cầu. Đối với cá lớn, có thể bơm trực tiếp nước biển sạch (lúc triều cao) vào bể nuôi.

1. Nhiệt độ

Nhiệt độ là một trong những yếu tố quan trọng nhất có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của hầu hết các loài cá, mặc dù điều này chưa được chứng minh đối với cá ngựa, nhưng đã có những công trình chứng minh rằng cá ngựa tăng cường dinh dưỡng khi nhiệt độ nước tăng cao ở trong giới hạn của ngưỡng nhiệt độ thích hợp và có lẽ tốc độ tăng trưởng cũng tăng nhanh trong điều kiện này. Rõ ràng khi nhiệt độ tăng cao, cá sẽ tăng trưởng nhanh, nhưng đối với loài cá ngựa *H. zosteræ*, khi nhiệt độ càng tăng thì khả năng nhiễm bệnh từ động vật ký sinh càng cao. Có một số tác giả cho rằng khi nuôi cá ngựa con thì cần duy trì nhiệt độ nước thấp hơn $1 - 2^{\circ}\text{C}$ so với cá trưởng thành, các tác giả này đã không giải thích nguyên nhân của nhận định này.

Cũng giống như các loài cá khác, khi nhiệt độ tăng cao hoặc hạ thấp ngoài ngưỡng chịu đựng thì sẽ gây chết hàng loạt cho các loài cá nuôi. Cá ngựa Đen ở biển Việt Nam sẽ chết sau một vài ngày, khi nhiệt độ hạ thấp xuống $17 - 18^{\circ}\text{C}$. Cá ngựa càng nhỏ thì càng hẹp nhiệt.

Trong điều kiện ở Việt Nam, cá ngựa Đen sinh trưởng bình thường ở nhiệt độ $26 - 30^{\circ}\text{C}$, trong một số

trường hợp khi nhiệt độ tăng (34°C) hoặc giảm (20°C), cá ngựa vẫn có thể chịu đựng được trong một thời gian ngắn (1 - 3 ngày). Cần lưu ý là ngưỡng nhiệt độ của cá ngựa còn phụ thuộc vào vùng phân bố của chúng, trong cùng một loài nhưng những loài ở vùng cận nhiệt đới có khả năng chịu được nhiệt độ thấp hơn so với các loài ở vùng nhiệt đới.

2. Độ muối

Độ muối có ảnh hưởng đến một số yếu tố khác của môi trường: độ muối thấp làm tăng độ hòa tan của oxy và tăng hiệu quả của các vi khuẩn nitrat hóa. Cá ngựa có thể sống trong nước có độ muối dao động từ 15‰ - 35‰, hầu hết các nhà nghiên cứu đều nuôi cá ngựa ở độ muối 30 - 35‰. Loài cá ngựa Đen được thuần hóa bằng cách nuôi trong nước có độ muối giảm dần, sau một thời gian có thể sống bình thường trong nước có độ muối 5‰.

Tương tự như nhiệt độ, tính chịu muối có liên quan chặt chẽ đến tuổi của cá ngựa. Cá ngựa càng nhỏ thì tính chịu muối càng hẹp.

3. pH

pH cao sẽ dẫn đến sự gia tăng hàm lượng Amonia gây độc cho cá đặc biệt ở dạng không ion, tăng tỉ lệ tử vong cho cá. NH_3 và H_2S là hai loại khí độc hòa tan trong nước. Các loại khí độc này hiện diện trong bể nuôi dưới 2 dạng: dạng khí có độc tính cao và dạng ion ít độc hơn. Tỉ lệ giữa dạng khí và ion bị ảnh hưởng bởi độ pH, còn độ mặn và nhiệt độ thì ít ảnh hưởng hơn.

Khi pH cao, NH_3 dạng khí sẽ nhiều và H_2S dạng khí ít, khi pH thấp thì H_2S dạng khí nhiều và NH_3 dạng khí sẽ ít đi. Trong thực tế pH có thể được điều chỉnh bằng cách bón vôi. Độ pH của nước biển dùng cho sinh vật nuôi dao động từ 7,6 - 8,3. Thông thường đối với cá ngựa thì pH tối ưu dao động từ 8,1 - 8,3.

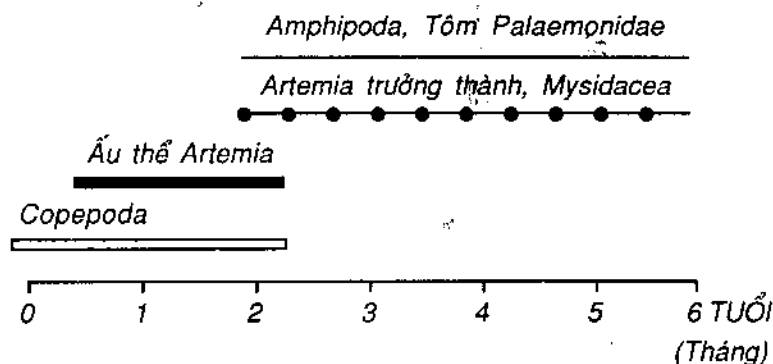
4. Oxy

Dòng chảy, nhiệt độ nước, mật độ của vật nuôi, chất hữu cơ trong đất và thực vật thủy sinh có ảnh hưởng lớn đến hàm lượng oxy hòa tan (DO). Khi lượng oxy hòa tan giảm, vật nuôi có thể bị sốc dẫn đến tăng tính cảm nhiễm bệnh. Hệ số chuyển hóa thức ăn giảm, cá yếu cho nên sức đề kháng đối với bệnh tật càng ngày càng yếu đi. Đối với cá ngựa cần duy trì oxy hòa tan ở mức 4 - 5 mg/lít. Sử dụng hệ thống lọc tuần hoàn hoặc thay nước thường xuyên sẽ duy trì được hàm lượng oxy cần thiết cho vật nuôi. Khi trong bể nuôi có nhiều tảo phát triển, hàm lượng oxy biến đổi mạnh theo ngày đêm do hiện tượng quang hợp và hô hấp của thực vật gây ra. Ban đêm thường bị thiếu oxy do thực vật hô hấp, nếu cần thiết thì phải sục khí trong các thời điểm này.

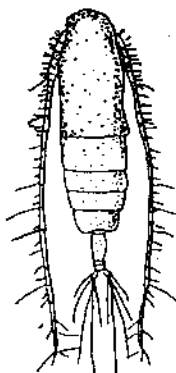
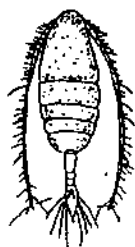
IV. THỨC ĂN

Dinh dưỡng là khâu quan trọng trong chu trình sống của cá, cá thiếu dinh dưỡng sẽ chậm lớn, hạn chế chức năng sinh sản và dễ nhiễm bệnh. Do đó cần phải cung cấp đầy đủ thức ăn phù hợp, có giá trị dinh dưỡng cao cho vật nuôi. Cá ngựa là loài chuyên hóa hẹp về

mặt dinh dưỡng, do cấu tạo riêng về cơ quan tiêu hóa và cấu tạo mõm, cá ngựa chỉ ăn sinh vật sống, di động, có kích thước phù hợp với kích thước của miệng. Trong thời gian đầu từ 1 – 10 ngày tuổi, cho cá ăn nhóm Chân mái chèo (Copepoda), kích thước của chúng dao động từ 200 – 350 μ . Sau 10 ngày cá mới có thể ăn ấu thể Artemia. Một điểm đáng lưu ý là cá từ 10 ngày tuổi đến 45 ngày tuổi vẫn còn tiếp tục ăn nhóm Chân mái chèo. Sau 1 đến 1,5 tháng tuổi cá thích nghi với con mồi lớn hơn (chiều dài của con mồi từ 3 – 12 mm), phải cho cá ăn thức ăn là các nhóm Bơi nghiêng (Amphipoda), Tôm Palaemonidae, Mysidacea, Artemia trưởng thành (Hình 5). Khẩu phần ăn ngày đêm phụ thuộc vào kích thước cá. Đối với cá nhỏ khẩu phần ăn là 10 – 15% trọng lượng cơ thể cá, đối với cá trưởng thành 5 – 8%. Một số sinh vật làm thức ăn cho cá ngựa được trình bày ở hình 6.



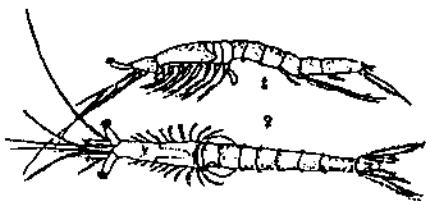
Hình 5: Thức ăn của cá ngựa Đen ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau



Chân mái chèo
(Copepoda)



Bơi nghiêng
(Amphipoda)



Tôm Mysidacea

Hình 6: Một số nhóm sinh vật làm thức ăn cho cá ngựa

Theo kết quả nghiên cứu của một số tác giả Trung Quốc ở Viện Nghề cá Thượng Hải, cá ngựa con có thể ăn một số loài tảo đơn bào hoặc ăn một số Tôm tươi nhưng đã chết. Cá ngựa nếu được huấn luyện tốt có thể ăn tép hoặc moi (Acetes) đông lạnh. Chúng tôi đã làm nhiều thí nghiệm về vấn đề này nhưng không một con cá ngựa nào ăn các loại thức ăn kể trên.

Phần lớn các loài cá biển: cá Đồi (Mugilidae), cá Mú (Serranidae), cá Chêm (*Lates calcarifer*) ở giai đoạn đầu của sự phát triển, chúng thường ăn các loài Động vật nổi (Zooplankton). Cá ngựa cũng thuộc kiểu ăn này, cho nên để sản xuất giống cá ngựa cần phải chủ động nguồn thức ăn là Động vật nổi mà chủ yếu là Copepoda, đối với cá lớn cần phải có nguồn thức ăn là Amphipoda, Mysidacea, Artemia. Hiện nay, trên thế giới có nhiều công trình nghiên cứu nuôi sinh vật sống làm thức ăn cho cá. Nhóm Rotifer và Artemia có khả năng nuôi đạt năng suất cao. Nuôi Copepoda chỉ hạn chế ở một số loài, nhưng năng suất thấp. Nuôi Amphipoda và Mysidacea còn gặp nhiều khó khăn và không hiệu quả kinh tế vì chi phí sản xuất quá cao. Do những khó khăn trên, cho nên người ta đề nghị phương pháp thu Copepoda bằng máy bơm nước, rồi lọc qua lưới để thu Copepoda. Phương pháp này khó sử dụng ở nước ta vì tốn kém đồng thời ít hiệu quả do sinh khối Copepoda ngoài tự nhiên không lớn.

Để có thể thu được một số lượng lớn Copepoda làm thức ăn cho cá ngựa con, chúng tôi sử dụng một lưới thu Động vật nổi đường kính 0,5 m, mắt lưới 120 μ . Thức ăn (Copepoda) được giữ lại ở ống lọc nằm ở đáy lưới. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi về thu sinh khối Copepoda ở Bình Tân (Nha Trang) cho thấy có thể thu từ 0,3 – 2,16 kg Động vật nổi/ ngày (Bảng 11).

Bảng 11: Khối lượng Động vật nổi thu ngoài tự nhiên (g/ giờ)

Tháng	2/92	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1/93
13.00 giờ	48	28	43	36	75	151	34	-	125	47	29	-
15.00	20	32	11	62	46	68	29	100	-	-	-	-
17.00	-	-	27	57	47	39	15	28	7	-	-	-
19.00	68	-	165	92	94	75	15	106	40	-	-	-
21.00	-	43	110	80	-	-	2	84	75	-	-	22
23.00	103	84	137	-	56	125	7	67	-	-	-	71
01.00	55	62	111	189	199	146	-	178	36	-	-	103
03.00	41	76	-	180	65	96	180	252	86	49	25	71
05.00	-	56	20	70	47	-	290	98	19	76	28	-
07.00	7	-	116	49	40	-	61	30	23	32	28	16
09.00	26	27	31	5	49	43	22	19	57	27	30	5
11.00	79	38	68	-	359	157	8	82	41	32	-	-
TB/giờ	37	37	70	68	90	75	55	87	42	22	12	24
TB/ngày	888	888	1680	1632	2160	1800	1320	2088	1008	528	288	576

Các tháng đạt trị số cao nhất đều tập trung vào mùa khô (tháng 6, 7 và 8), các tháng mùa mưa (tháng 11, 12 và 1) khối lượng Động vật nổi giảm, chỉ đạt 0,5 kg/ngày. Trên cơ sở số liệu của bảng 11, có thể tính sinh khối của Động vật nổi thu được ở đập Bình Tân là 452kg/năm. Nếu tính toán theo hệ số chuyển hoá thức ăn là 5%, với khối lượng thức ăn này có thể sản xuất được 900.000 cá ngựa con/năm. Thu Động vật nổi vào ban đêm và lúc triều cao sẽ cho sinh khối cao nhất. Cần lưu ý là trong thành phần Động vật nổi, Chân mái chèo (Copepoda) chiếm 67% về số lượng và Ấu trùng Giáp xác chiếm 23%. Hai nhóm này là thức ăn chính của cá ngựa con.

Một số tác giả cho rằng trong thời gian 7 ngày đầu tiên, tính từ lúc cá ngựa con được đẻ ra, phải cho chúng ăn *Artemia* đã vỡ béo, sau đó mới cho ăn bổ sung dần dần *Copepoda*. Tránh tình trạng thay đổi đột ngột các loại thức ăn, vì điều này sẽ ảnh hưởng đến tỉ lệ sống, tốc độ tăng trưởng của cá con. Trong điều kiện ở Việt Nam, chúng tôi đã thử nghiệm nhiều lần phương pháp nuôi này đối với loài cá ngựa Đen, nhưng bị thất bại hoàn toàn, cá chết sau khoảng 10 ngày nuôi. Ở Thái Lan, một số tác giả đã sản xuất giống cá ngựa bằng thức ăn là *Copepoda*, ấu thể *Artemia*, và ấu trùng tôm Bạc thể. Kết quả cho thấy tỉ lệ sống của cá ngựa con (loài cá ngựa Đen) là 17% sau 90 ngày nuôi bằng ấu trùng tôm Bạc thể, cá ngựa chết sau 3 ngày nuôi khi cho ăn bằng *Copepoda* và 30 ngày với thức ăn là ấu thể *Artemia*.

Rõ ràng là có sự mâu thuẫn giữa các kết quả nghiên cứu về thức ăn của cá ngựa của nhiều tác giả trên thế giới. Có nhiều nguyên nhân: trước hết là các tác giả trên đã nuôi nhiều loài cá ngựa khác nhau: ở Anh Quốc nuôi loài *H. comes*, ở Nam Phi nuôi loài *H. capensis*, ở Phillippines nuôi loài *H. histrix* và ở New Zealand nuôi loài *H. abdominalis*. Kích thước cá con của các loài này sai khác nhau khá lớn (thường ở vùng cận nhiệt đới cá ngựa có kích thước lớn hơn so với vùng nhiệt đới) cho nên chúng có thể ăn một số loài thức ăn có kích thước khác nhau. Ngoài ra phương pháp nuôi cũng không được thống nhất dẫn đến kết quả nghiên cứu không giống nhau.

Khi cho cá ngựa con ăn ấu thể *Artemia*, cần phải nắm vững phương pháp tẩy vỏ trứng để diệt các loại vi khuẩn, nấm và động vật đơn bào gây bệnh cho vật nuôi. Phương pháp này khá đơn giản và ít tốn kém. Hầu hết trứng *Artemia* đều phải được trương nước trước khi cho nở bằng cách ngâm trứng vào nước ngọt khoảng 1 - 2 giờ. Sau đó đưa sang rây (đường kính mắt lưới 100 - 120 μ) để ráo nước. Số lượng trứng cho nở phụ thuộc vào yêu cầu sản xuất, ở đây giới thiệu cách xử lý vỏ của 7 gam trứng. Lấy 35 ml nước biển cho vào bình tam giác, sau đó thêm 2,30 ml NaOH (40%) và một viên nước đá nhỏ để làm hạ nhiệt độ (phản ứng này tỏa nhiệt), cho trứng vào. Pha 70 ml Na - hypochloride vào, khuấy đều cho đến khi thấy trứng chuyển sang màu cam (khoảng 3 - 4 phút). Sau đó chuyển trứng qua rây, rửa kỹ bằng nước ngọt, khoảng 3 - 4 phút. Để trung hòa

Hypocloride, đưa trứng vào 500ml nước ngọt có 1 viên Thiosulphat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Cuối cùng chuyển trứng qua rây, rửa sạch bằng nước ngọt. Sau khi khủ vỏ xong, trứng được ấp trong bình chứa 1 - 2 lít nước biển, sục khí đều. Sau 16 - 24 giờ, trứng sẽ nở cho ra ấu thể *Artemia*.

Như trên đã trình bày đối với nuôi cá ngựa lớn cần phải chủ động nguồn thức ăn *Artemia*, Tôm Mysidacea, Palaemonidae hoặc Amphipoda, trong các nhóm động vật này chỉ có *Artemia* là loài được nuôi phổ biến và cho năng suất cao, cho nên có thể dùng chúng để nuôi cá ngựa.

V. CHẾ ĐỘ THAY NƯỚC VÀ VỆ SINH

Vệ sinh và thay nước bể nuôi là một trong những biện pháp phòng bệnh có hiệu quả trong nuôi trồng. Đối với bể sản xuất giống, trước khi lấy nước cần phải xử lý bằng chlorine hoặc Formaline 100 - 150 ppm trong vòng 24 - 48 giờ, sục khí mạnh, sau đó thay nước. Nuôi cá ngựa cũng giống như nuôi các loài sinh vật biển khác, cần phải hút phân và thức ăn thừa. Thay 1/3 nước hàng ngày, thay toàn bộ nước hàng tuần trong trường hợp bể nhỏ dưới 4m^3 , đối với bể lớn 20 - 30m^3 thay nước hàng tháng. Lịch thay nước cũng phụ thuộc rất nhiều yếu tố: mật độ nuôi, dung tích bể nuôi, phương pháp cho ăn, nhiệt độ nước và các yếu tố khác của môi trường. Nuôi theo phương pháp công nghiệp và khoa học, cần phải kiểm tra chất lượng nước hàng ngày, ghi nhật ký để có thể phát hiện sớm các tình huống xấu, kịp thời khắc phục bằng biện pháp thay nước. Trong điều kiện của nước ta hiện nay việc kiểm tra

chất lượng nước chỉ mới được thực hiện ở một số cơ sở nuôi thuộc các Viện Nghiên cứu hoặc các công ty nước ngoài, còn lại hầu hết đều dựa vào kinh nghiệm hoặc bằng cảm quan. Đối với sinh vật nuôi (bao gồm cả cá ngựa) khi phát hiện thấy nước đục (nhiều vật lơ lửng, tảo phát triển mạnh), nước có nhiều bọt khí nổi ở tầng mặt, sinh vật nuôi bơi lội kém linh hoạt, thường nổi lên tầng mặt, cần phải thay nước ngay.

VI. ĐIỀU KIỆN CHIẾU SÁNG

Ánh sáng có ảnh hưởng đến sự phát triển của cá con. Cường độ ánh sáng thích hợp dao động trong khoảng 1.000 – 10.000 lux.

Khi ở nơi quá sáng hoặc quá tối, sẽ có một hiện tượng bất bình thường xảy ra cho cá ngựa nuôi. Ví dụ nuôi cá ngựa ở nơi tối, sau vài ngày cá sẽ bị mù. Vì thế, rất cần thiết phải nuôi cá ngựa giống ở điều kiện chiếu sáng thích hợp. Nên đặt bể nuôi ở nơi có ánh sáng phân bố đều, để tránh hiện tượng cá hướng quang, tập trung ở một nơi gây ra sự cạnh tranh về không gian sống và thức ăn, như đã trình bày ở trên. Thời gian chiếu sáng ít nhất là 10 giờ mỗi ngày.

VII. BỆNH CỦA CÁ NGỰA

Tuy cá ngựa là loài có khả năng đề kháng với nhiều loại bệnh, nhưng khi nuôi, ở một số trường hợp cá bị nhiễm bệnh. Bệnh thường gặp là do Nguyên sinh Động vật Zoothamnium gây ra. Bệnh xuất hiện ở cá con 5 – 30 ngày tuổi. Biểu hiện ban đầu là ở đuôi chúng xuất hiện một vài cá thể Zoothamnium, gốc bám vào

vật chủ. Sau đó chúng sinh sản tạo thành tập đoàn, chúng phát triển nhanh, chỉ sau 2 – 5 ngày toàn bộ đuôi cá ngựa bị phủ đầy loài Nguyên sinh Động vật này, trông giống như những sợi bông gòn (Ảnh 7, 8 phụ bản). Cá mất khả năng bơi lội và kiếm ăn. Sau một thời gian cá bị chết. Bệnh ít lây lan trong đàn cá nuôi. Để xử lý bệnh này quan trọng hơn cả là phòng bệnh: nguồn nước và thức ăn phải sạch, không có mầm bệnh. Khi phát hiện cá có bệnh phải tách nuôi riêng. Xử lý bằng Formol 20 – 40 ppm có thể trị được bệnh này, nhưng kết quả không cao. Một điểm đáng lưu ý là cá nuôi sau một tháng tuổi rất ít bị mắc bệnh này. Những nghiên cứu gần đây của chúng tôi đã phát hiện nguồn bệnh chủ yếu có nguồn gốc từ vỏ trứng *Artemia* cho nên xử lý vỏ *Artemia* ngăn ngừa được bệnh này.

Đối với cá trưởng thành đôi khi có bệnh đốm trắng, bệnh phát sinh do nhiễm *Ichthyophthirius multifiliis* là một loại Nguyên sinh Động vật có hình oval. Bệnh phát sinh do sự lây lan của đàn cá nuôi hoặc mầm bệnh xuất hiện trong môi trường nước. Biểu hiện của bệnh: xuất hiện các đốm trắng trên thân và đuôi, cá bơi lội kém linh hoạt, thường ở trên mặt nước. Các đốm trắng lan dần do sự phát triển của loài Nguyên sinh động vật này, da bị phá hủy dần và cá sẽ chết sau vài ngày. Khi phát hiện cá có bệnh cần nuôi riêng. Có thể xử lý bằng Malachite green 0,15 – 0,20 ppm trong 2 – 3 giờ, điều trị lặp lại 2 lần cách nhau một ngày. Kết quả xử lý bệnh bằng phương pháp này có hiệu quả cao, tỷ lệ cá khỏi bệnh là 70 – 80%. Bệnh đốm trắng ở cá ngựa do Trùng Bào tử nhỏ gây ra và có lẽ đây là loại bệnh đặc

trung cho cá ngựa, chưa có biện pháp phòng và trị bệnh. Ngoài ra ở cá ngựa còn có "bệnh" bọt khí trong túi ấp của cá đực làm cá mất thăng bằng, di chuyển khó khăn, để lâu ngày cá sẽ chết. Hiện tượng này do điều kiện môi trường gây ra, cho nên "bệnh" không lây lan trong đàn cá nuôi. Phương pháp điều trị khá đơn giản: giữ cá trong nước, thông qua lỗ của túi ấp đưa một ống nhựa nhỏ để thông khí, dùng tay ép vào mặt bên của túi ấp khí sẽ đi ra ngoài. "Bệnh" này thường thấy ở các loài cá ngựa nuôi trong bể kính có mức nước thấp, khi cá đực và cá cái giao phối do mức nước thấp, nên trong rất nhiều trường hợp cá đực mở túi ấp nhưng không nhận được trứng từ cá cái mà nhận nước và bọt khí từ bên ngoài vào túi ấp, sau một thời gian túi này căng phồng lên giống như cá đực mang phôi. Để ngăn ngừa "bệnh" này cần phải nuôi cá ngựa ở trong bể có mức nước cao hơn 60cm. Cần lưu ý là hiện tượng này chỉ xảy ra đối với cá đã thành thục sinh dục.

Loại bệnh bọt khí thứ hai xuất hiện ở nhiều nơi trên cơ thể, đặc biệt ở đầu. Để xử lý bệnh này người ta thường dùng ống tiêm chích vào các bọt khí và hút khí ra.

Ngoài các loại bệnh nêu trên, cá ngựa còn có thể bị bệnh do các động vật ký sinh bên ngoài như *Amyloodinium*, *Epistylis*, *Vorticella* hoặc bệnh do virus gây ra: *Vibrio alginolyticus*, *V. anguillaricus*. Cá ngựa còn bị nhiễm giun tròn và giun dẹp. Đối với các bệnh ký sinh bên ngoài, hầu hết các tác giả đều sử dụng formaline nồng độ 20 - 30 ppm (phần triệu) để điều trị. Xử lý lặp lại 3 lần trong 3 ngày, cần phải sục khí mạnh trong thời gian điều trị.

Tóm tắt:

- Yêu cầu về chất lượng nước khi nuôi cá ngựa:

Lọc sinh học.

Nhiệt độ: 26 – 30°C.

Độ muối: 30 – 35 ppt.

pH: 8,1 – 8,3.

Oxy: 4 – 5 mg/lít.

Thay 1/3 nước hàng ngày, thay toàn bộ nước hàng tuần trong trường hợp bể nhỏ dưới 4 m³, đối với bể lớn 20 - 30 m³ thay nước hàng tháng.

- Thời gian chiếu sáng ít nhất 10 giờ trong 1 ngày.

- Mật độ nuôi:

Cá con: 3 – 5 con/ lít.

Cá lớn: 40 – 50 con/m³

- Cá nhỏ cho ăn nhóm Chân mái chèo, ấu thể Artemia, cá lớn cho ăn nhóm Bơi nghiêng, Tôm chân chẻ, Artemia trưởng thành. Cho ăn vào lúc 8 giờ sáng và 2 giờ chiều. Khẩu phần ăn ngày đêm là 10 – 15% trọng lượng cơ thể đối với cá nhỏ và 5 – 8% đối với cá lớn.

- Khi cá bị các loại bệnh ngoại ký sinh có thể chữa trị bằng formol 20 – 40 ppm hoặc Malachite green 0,15 – 0,20 ppm (phần triệu) trong 2 – 3 giờ, điều trị lặp lại 2 lần cách nhau một ngày.

Nghiên cứu về qui trình sản xuất giống cá ngựa và nuôi đạt kích thước thương phẩm đã thành công ở qui mô nhỏ, mở ra một triển vọng cho nghề nuôi hải sản ở nước ta. Đây là một đối tượng được rất nhiều người quan tâm do giá trị kinh tế cao của nó. Tuy nhiên để hoàn thiện qui trình nuôi cần phải giải quyết rất nhiều vấn đề về bệnh tật, thức ăn... Trước mắt cần phải tập trung nghiên cứu phương pháp nuôi đại trà để phổ biến cho người nuôi. Có hai xu hướng trong việc phát triển nghề nuôi hải sản: nuôi với kỹ thuật thấp và nuôi công nghệ. Nuôi với kỹ thuật thấp, cho năng suất không cao, nhưng không đòi hỏi đầu tư lớn về trang thiết bị, cho nên nhiều người có khả năng nuôi theo phương pháp này. Một ưu điểm khác của nuôi kỹ thuật thấp là ít tác động đến môi trường. Nuôi công nghệ sẽ đem lại năng suất cao, nhưng đòi hỏi vốn đầu tư lớn, dễ gây ô nhiễm môi trường vì nuôi với mật độ cao. Ngoài ra, xác suất xuất hiện tai biến do bệnh tật cao hơn so với nuôi kỹ thuật thấp. Nhiệm vụ trước mắt đối với nghề nuôi cá ngựa là cần phải giải quyết các vấn đề sau:

- Nuôi cá ngựa trong lồng, đặt ở vùng biển ven bờ hoặc cửa sông. Giải quyết được vấn đề này sẽ tránh được hiện tượng phá rừng ngập mặn để xây ao đầm đồng thời tiết kiệm được vốn đầu tư cơ bản. Nuôi lồng có nhiều ưu điểm hơn so với nuôi trong ao đầm vì kỹ thuật nuôi đơn giản, không cần phải thay nước, không sục khí, để

dàng kiểm soát và phát hiện bệnh tật. Do điều kiện môi trường thông thoáng, ít nhiễm bẩn, vật nuôi ít nhiễm bệnh. Có thể thu hoạch nhanh chóng và chủ động.

- Cần chủ động nuôi sinh khối *Artemia* để làm thức ăn cho cá ngựa.
- Hoàn chỉnh phương pháp vỗ béo *Artemia* trước khi cho cá ngựa ăn bằng các chất dinh dưỡng rẻ tiền, có sẵn ở trong nước.

PHỤ LỤC

GIÁ TRỊ VÀ CÔNG DỤNG CỦA CÁ NGỰA

Cá ngựa là loài có giá trị xuất khẩu cao, thông thường cá càng lớn giá càng cao, cá ngựa Gai và cá ngựa Thân Trắng có giá trị cao hơn các loài cá khác. Theo ý kiến người tiêu dùng, cá có màu trắng hoặc màu vàng có chất lượng tốt hơn. Ở Trung Quốc, HongKong lại cho rằng cá có màu trắng và không có gai là tốt nhất, vì thế cho nên nhiều loài cá ngựa bị tẩy màu để hợp với thị hiếu người tiêu dùng. Giá cá ngựa ở Việt Nam trong thời điểm hiện nay dao động từ 1.500.000 đến 2.300.000 đồng/ kg khô. Ở HongKong, giá 1 kg cá ngựa khô có chiều dài hơn 150mm có lúc lên đến 1.200 đô la Mỹ.

Nhìn chung cá ngựa tiêu dùng nội địa không lớn, chủ yếu cá được xuất khẩu ra các khu vực như Trung Quốc, Đài Loan, Hongkong thông qua các Công ty Xuất nhập khẩu Hải sản. Sản lượng xuất khẩu được ước tính ít nhất là 5 tấn cá ngựa trong năm 1996. Hiện nay, vấn đề kinh doanh cá ngựa gặp một số khó khăn vì cung không thỏa mãn cầu, nhiều công ty ngưng xuất khẩu vì lý do này, mặc dù đơn đặt hàng của nước ngoài ngày càng nhiều. Một công ty ở Đà Nẵng, trong những năm trước đây xuất khẩu sang Trung Quốc khoảng 1 tấn cá ngựa khô mỗi năm, đến nay phải ngưng vì không đủ số lượng để đáp ứng cho khách hàng. Cho đến thời điểm này, nhiều thương nhân Singapore, Australia, Hong Kong đến Việt Nam để đặt hàng mua cá ngựa với một

lần xuất khoảng 300 đến 500 kg cá khô. Để thu mua đủ số lượng cá này đòi hỏi phải mất một thời gian dài và thu gom ở nhiều địa phương, không hiệu quả về mặt kinh tế cho người buôn. Vấn đề đặt ra là làm thế nào để có được một số lượng lớn phục vụ cho xuất khẩu để tăng thu nhập quốc dân. Giải pháp có tính khả thi là đầu tư nghiên cứu nuôi cá ngựa đại trà cho mục đích kinh tế và bảo vệ nguồn lợi loài cá quý hiếm này.

Theo ông Đỗ Tất Lợi thì cá ngựa là một vị thuốc bổ có tác dụng kích thích về sinh dục. Thường dùng cho người già yếu, phụ nữ vô sinh hoặc thai ra khó. Trong nhiều trường hợp có thể chữa được bệnh hen suyễn.

Một số tác giả cho rằng cá ngựa còn dùng để chữa bệnh cao Cholesterol, ung nhọt.

Cá ngựa theo Đông y có tính ôn, vị ngọt, không độc. Ở Trung Quốc cá ngựa được dùng làm thuốc và ghi đầu tiên vào bộ sách Bản Thảo Cương mục Thập Di của Triệu Học Mẫn (1765). Chế biến cá ngựa có thể theo nhiều cách:

- Ngâm cá (3 cặp gồm 3 cá cái và 3 cá đực) vào rượu có hồi, quế và một số dược liệu có tinh dầu.

- Sấy cá ngựa rồi đem tán nhỏ, uống dưới dạng bột hoặc viên, ngày uống 3 lần, mỗi lần 1 – 3 gam. Dùng nước hay rượu để chiêu thuốc.

Trên thị trường cá ngựa được tiêu thụ ở dạng khô. Cá được rửa sạch bằng nước ngọt, phơi khô 2 – 3 ngày là có thể xuất bán hoặc sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cai N., Xu, Q.H., Yu, F.C., and Xianhan 1984. Study of the reproduction of the seahorse *Hippocampus trimaculatus*. *Studia Marina Sinica* 23:92-99.

2. Chen J. X. 1990. Brief introduction to mariculture of five selected species in China. UNDP/FAO. Regional Seafarming Development and Demonstration Project (RAS/90/002). National inland Fisheries Institute, Kasetsart University Campus.

3. Lourie S.A., Pritchard J.C., Casey S. P., Truong Si Ky, Hall H. J. and Vincent C.J. 1999. The taxonomy of Vietnam's exploited seahorses (family Syngnathidae). *Biol. J. Linnean Soc.* 66: 231 – 256.

4. Trương Sĩ Kỳ, 1994. Đặc điểm sinh học và kỹ thuật nuôi cá ngựa. Nhà xuất bản Nông nghiệp – Hà Nội. 44 trang.

5. Trương Sĩ Kỳ & Đoàn Thị Kim Loan. 1994. Đặc điểm sinh sản của cá ngựa Đen (*H. kuda*) sống ở vùng cửa sông Cửa Bé. *Tuyển tập Nghiên cứu Biển*: 5:111 – 120.

6. Trương Sĩ Kỳ. 1998. Prospect for Community – based seahorse aquaculture in Vietnam. *The Marine Biology of the South China Sea III. Proceedings of the Third International Conference on the Marine Biology of the South China Sea*. p: 465 – 474.

- 7. Perante N.C, Parajo M.G, Vincent A.J.C. 1998.** Demographics of the seahorse *Hippocampus* comes in the central Philippines. *The Marine Biology of the South China Sea* III. Proceedings of the Third International Conference on the Marine Biology of the South China Sea. p: 439-448.
- 8. Patric Lavens, Patrick Sorgeloos. 1996.** Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO. 379 p.
- 9. Vincent A.C.J. 1990.** Reproductive ecology of seahorses. Thesis of Doctor of Philosophy. Cambridge. 101p.
- 10. Vincent A.C.J. and Sadler, L.M. 1995.** Faithful pair bonds in wild seahorses, *Hippocampus whitei*. *Animal Behaviour* 50: 1557-1561.
- 11. Vincent Amanda. 1996.** The International trade in seahorses. TRAFFIC International. 163p.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
CHƯƠNG I: Thành phần loài và đặc điểm	
phân bố của cá ngựa ở biển Việt Nam	7
I. Thành phần loài.	7
II. Đặc điểm phân bố	10
CHƯƠNG II: Đặc điểm sinh học của cá ngựa	12
I. Đặc điểm sinh sản của cá ngựa.	12
1. Mùa vụ sinh sản.	12
2. Nơi đẻ của cá ngựa.	14
3. Kích thước cá tham gia đẻ lần đầu tiên.	15
4. Tập tính chuyển trứng và đẻ con	16
5. Thời gian phát triển phôi.	19
II. Đặc điểm dinh dưỡng của cá ngựa.	23
1. Thành phần thức ăn	24
2. Cường độ bắt mồi ngày đêm	25
3. Ảnh hưởng của thức ăn lên	
quá trình sinh trưởng của cá ngựa Đen.	27
III. Đặc điểm sinh trưởng của cá ngựa.	28
CHƯƠNG III: Quy trình nuôi cá ngựa	32
I. Chọn cá bố mẹ	32
II. Bể đẻ và mật độ nuôi	33

III. Chất lượng nước	35
1. Nhiệt độ	37
2. Độ muối	38
3. pH	38
4. Oxy.	39
IV. Thức ăn	39
V. Chế độ thay nước và vệ sinh	46
VI. Điều kiện chiếu sáng	47
VII. Bệnh của cá ngựa	47
PHỤ LỤC: Giá trị và công dụng	
của cá ngựa	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO	55

Kỹ thuật nuôi Cá Ngựa ở biển Việt Nam

Chịu trách nhiệm xuất bản:

LÊ VĂN THỊNH

Phụ trách bản thảo : **NGUYỄN PHỤNG THOẠI**

Trình bày - sửa bài : **NGUYỄN THÀNH VINH**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

D14 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT : (04) 8523887 - 8525070 - 8521940

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.1 - TP.HCM

ĐT : (08) 8297157 - 8299521

In 1.530 bản khổ 13 x 19 cm tại XN In Quận I
Chấp nhận đề tài số 1486/XB-QLXB cấp ngày 15/12/1999.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 3/2000.

CÔNG TY PHÁT HÀNH SÁCH ĐÀ NẴNG



Dịch vụ phục vụ khách hàng :

- Sách tham khảo
- Các loại tự điển
- Văn hóa phẩm
- Văn phòng phẩm
- Các loại sách khoa học, kỹ thuật....

Địa chỉ : 31 - 33 Yên Bái - Quận Hải Châu - TP. Đà Nẵng

ĐT : 0511.821246 - Fax : 0511.827145

Email : phsdana@dng.vnn.vn